

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-298217

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
G02B 6/42
H01L 31/02

(21)Application number : 2000-112506

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 13.04.2000

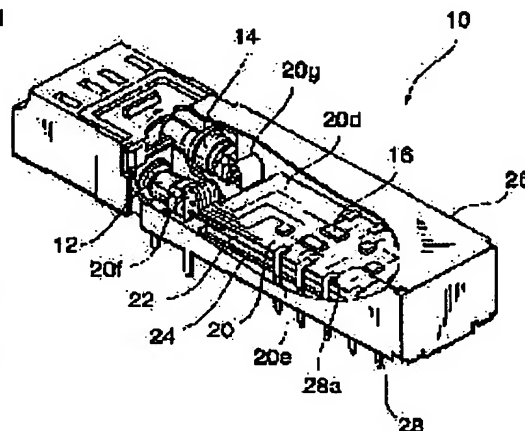
(72)Inventor : TAKAGI DAISUKE

(54) OPTICAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical module which can be constructed in a small size.

SOLUTION: This optical module 10 is constituted in such a way that a light-receiving element 12, a light-emitting element 14, a flexible printed board 20 on which electronic components 16 for receiving light and electronic components 18 for emitting light are mounted, and two reinforcement plates 22, 24, are accommodated in a housing 26, while ten lead pins 28 from the flexible printed board 20 are extended to the outside of the housing 26. The flexible printed board 20 and the reinforcement plates 22, 24 are accommodated in the housing 26 in such a way that the flexible printed board 20 is so folded that an area 20d where the electronic components for receiving light are mounted and an area 20e where the electronic components for emitting light are mounted are arranged in a stacked form, while the reinforcement plates 22, 24 are inserted into a gap between the area 20d where the electronic components for receiving light are mounted and the area 20e where the electronic components for emitting light are mounted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2001-298217

(P2001-298217A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	データコード(参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 2 H 0 3 7
G 0 2 B 6/42		G 0 2 B 6/42	5 F 0 4 1
H 0 1 L 31/02		H 0 1 L 31/02	B 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L (全 6 頁)

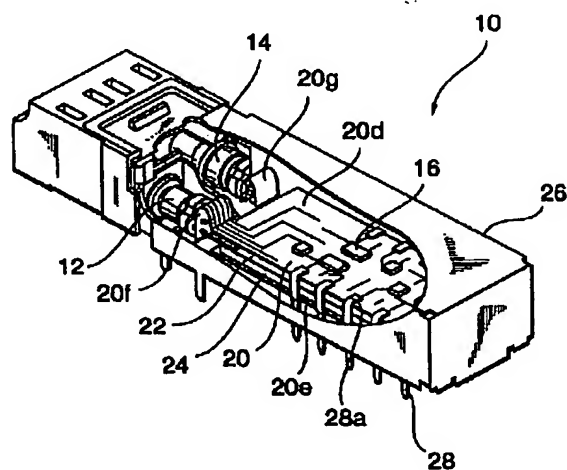
(21)出願番号	特願2000-112506(P2000-112506)	(71)出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22)出願日	平成12年4月13日(2000.4.13)	(72)発明者	高木 大輔 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
		(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹 (外4名) Fターム(参考) 2H037 AA01 BA02 BA11 DA03 DA06 DA35 5F041 AA47 DA21 DA83 DC25 FF14 5F088 AA01 BA15 BB01 EA11 GA02 GA09 JA03 JA18

(54)【発明の名称】 光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 小型に構成できる光モジュールを提供する。

【解決手段】 光モジュール１０は、受光素子１２と、発光素子１４と、受光用電子部品１６と発光用電子部品１８とを搭載したフレキシブルプリント基板２０と、２枚の補強板２２、２４とを、筐体２６に格納し、上記フレキシブルプリント基板２０から筐体２６の外部に１０本のリードピン２８を延伸した構成となっている。フレキシブルプリント基板２０と補強板２２、２４とは、フレキシブルプリント基板２０の受光用電子部品搭載領域２０ｄと発光用電子部品搭載領域２０ｅとが積層配置されるように折り曲げられ、当該積層配置された受光用電子部品搭載領域２０ｄと発光用電子部品搭載領域２０ｅとの間隙に補強板２２、２４とが挿入された状態で、筐体２６に格納されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光信号と電気信号とのいずれか一方を他方に変換する第1の光素子と、

光信号と電気信号とのいずれか一方を他方に変換する第2の光素子と、

前記第1の光素子と電気的に接続される第1の電子部品と、

前記第2の光素子と電気的に接続される第2の電子部品と、

前記第1の電子部品を搭載する第1の領域と前記第2の電子部品を搭載する第2の領域とを有する可撓性基板と、

前記可撓性基板を格納する筐体とを備え、

前記可撓性基板は、

前記第1の領域と前記第2の領域とが積層配置されるように折り曲げられて、前記筐体に格納されていることを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 積層配置される前記第1の領域と前記第2の領域との間に挿入された補強板をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載の光モジュール。

【請求項3】 積層配置される前記第1の領域と前記補強板と前記第2の領域とを積層方向に挟持する挟持部を有するとともに前記筐体の外部に延伸されるリードピンをさらに備えたことを特徴とする請求項2に記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 通信の高速化、大容量化の流れの中で、光通信が広く行われるようになってきている。また、かかる光通信においては、例えば特開平8-136767号公報に記載されているように、発光素子あるいは受光素子とこれらに電気的に接続される電子部品を搭載した基板とを筐体内に格納してパッケージ化した光モジュールが用いられることが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の技術にかかる光モジュールは、以下に示すような問題点がある。すなわち、発光素子と受光素子との双方を備える送受信用の光モジュールや、複数の発光素子あるいは受光素子を備えるパラレル型の光モジュールを構成することを考えると、当該発光素子あるいは受光素子の数の増加に伴って、上記基板に搭載すべき電子部品の数が多くなる。従って、かかる電子部品を搭載する基板（の面積）が大きくなり、その結果、光モジュール全体が大型化してしまう。

【0004】 そこで本発明は、小型に構成できる光モジュールを提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の光モジュールは、光信号と電気信号とのいずれか一方を他方に変換する第1の光素子と、光信号と電気信号とのいずれか一方を他方に変換する第2の光素子と、上記第1の光素子と電気的に接続される第1の電子部品と、上記第2の光素子と電気的に接続される第2の電子部品と、上記第1の電子部品を搭載する第1の領域と上記第2の電子部品を搭載する第2の領域とを有する可撓性基板と、上記可撓性基板を格納する筐体とを備え、上記可撓性基板は、上記第1の領域と上記第2の領域とが積層配置されるように折り曲げられて、上記筐体に格納されていることを特徴としている。

【0006】 第1の電子部品を可撓性基板の第1の領域に搭載し、第2の電子部品を可撓性基板の第2の領域に搭載し、当該可撓性基板を、第1の領域と第2の領域とが積層配置されるように折り曲げて筐体に格納することで、上記可撓性基板の面積（第1の領域の面積と第2の領域の面積との和）よりも小さい断面を有する筐体に、第1の電子部品と第2の電子部品とを搭載した基板（可撓性基板）を格納することができる。

【0007】 また、本発明の光モジュールにおいては、積層配置される上記第1の領域と上記第2の領域との間に挿入された補強板をさらに備えたことを特徴とすることが好適である。

【0008】 補強板を備えることで、筐体に格納された可撓性基板の強度が増す。

【0009】 また、本発明の光モジュールにおいては、積層配置される上記第1の領域と上記補強板と上記第2の領域とを積層方向に挟持する挟持部を有するとともに上記筐体の外部に延伸されるリードピンをさらに備えたことを特徴とすることが好適である。

【0010】 積層配置される第1の領域と補強板と第2の領域とを積層方向に挟持する挟持部を有するリードピンを備えることで、当該リードピンによって上記第1の領域と補強板と第2の領域とを強固に固定するできる。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明の実施形態にかかる光モジュールについて図面を参照して説明する。まず、本実施形態にかかる光モジュールの構成について説明する。図1は、本実施形態にかかる光モジュールの一部切り欠き斜視図であり、図2は、本実施形態にかかる光モジュール（筐体を除く）の斜視図であり、図3は、図2の1-1線に沿った断面図である。

【0012】 本実施形態にかかる光モジュール10は、図1～図3に示すように、受光素子12（第1の光素子）と、発光素子14と（第2の光素子）と、受光用電子部品16（第1の電子部品）と発光用電子部品18（第2の電子部品）とを搭載したフレキシブルプリント基板20（可撓性基板）と、2枚の補強板22、24と

を、ほぼ直方体形状の筐体 26 に格納し、上記フレキシブルプリント基板 20 から筐体 26 の外部に 10 本のリードピン 28 を延伸した構成となっている。以下、各構成要素について詳細に説明する。

【0013】受光素子 12 は、外部から入射する光信号の入力を受けて、当該入力された光信号に応じた電気信号を出力する。ここで、受光素子 12 は、ほぼ円筒状の筐体に内包され、サブモジュール化されている。

【0014】発光素子 14 は、電気信号の入力を受けて、当該入力された電気信号に応じた光信号を外部に出力する。ここで、発光素子 14 も、ほぼ円筒状の筐体に内包され、サブモジュール化されている。

【0015】受光用電子部品 16 は、受光素子 12 から出力される電気信号の増幅、信号処理等を行う電子部品であって、具体的には、プリアンプ IC、信号処理 IC、チップ抵抗、チップコンデンサ等によって構成される。

【0016】発光用電子部品 18 は、発光素子 14 に対して出力すべき電気信号の増幅、信号処理等を行う電子部品であって、具体的には、プリアンプ IC、信号処理 IC、チップ抵抗、チップコンデンサ等によって構成される。

【0017】図 4 は、フレキシブルプリント基板 20 の拡大断面図である。フレキシブルプリント基板 20 は、50 μm 程度の厚みを有するポリイミド製の基板部 20a の両面に 18 μm 程度の厚みを有する銅箔 20b を付した構成となっている。ここで、基板部 20a の一方の面（図 4 における下面）には、接地部として用いるべく、当該一方の面の全面に銅箔 20b が付されている。また、基板部 20a の他方の面（図 4 における上面）には、受光用電子部品 16 あるいは発光用電子部品 18 を搭載すべく、銅箔 20b が電気的配線を構成するように付されている。また、基板部 20a には、上記一方の面から他方の面に貫通する貫通孔 20c が設けられており、かかる貫通孔 20c に銅などの導電性材料を注入することで、基板部 20a の一方の面と他方の面とで、接地電位を共通にすることができる。

【0018】フレキシブルプリント基板 20 は、また、図 1～図 3 に示すように、受光用電子部品 16 を搭載するほぼ長方形の受光用電子部品搭載領域 20d（第 1 の領域）と発光用電子部品 18 を搭載するほぼ長方形の発光用電子部品搭載領域 20e（第 2 の領域）とを有している。ここで、受光用電子部品搭載領域 20d は、図 1～図 3 において、補強板 22 の上側に存する部分であり、発光用電子部品搭載領域 20e は、図 1～図 3 において、補強板 24 の下側に存する部分である。また、フレキシブルプリント基板 20 は、受光用電子部品搭載領域 20d から帯状に延びる受光素子搭載領域 20f と発光用電子部品搭載領域 20e から帯状に延びる発光素子搭載領域 20g とを有しており、受光素子搭載領域 20

f に受光素子 12 が搭載されるとともに発光素子搭載領域 20g に発光素子 14 が搭載される。

【0019】補強板 22、24 はそれぞれ、ガラス板にエポキシ樹脂をコーティングした、厚さが 0.3 mm 程度の板状部材である。

【0020】フレキシブルプリント基板 20 と補強板 22、24 とは、フレキシブルプリント基板 20 の受光用電子部品搭載領域 20d と発光用電子部品搭載領域 20e とが積層配置されるように折り曲げられ、当該積層配置された受光用電子部品搭載領域 20d と発光用電子部品搭載領域 20e との間に補強板 22、24 とが挿入された状態で、筐体 26 に格納されている。この場合、フレキシブルプリント基板 20 の 2 つの面のうち、受光用電子部品 16 と発光用電子部品 18 とが搭載されていない方の面が、補強板 22、24 それぞれと接することになる。尚、フレキシブルプリント基板 20 と補強板 22、24 とは、接着剤によって接着されている。さらに、フレキシブルプリント基板 20 の受光素子搭載領域 20f と発光素子搭載領域 20g とはそれぞれ湾曲せしめられ、受光素子 12 と発光素子 14 とは、その光軸（受光素子 12 の受光方向、発光素子 14 の発光方向）がフレキシブルプリント基板 20 の面に平行となるように、筐体 26 に格納されている。

【0021】10 本のリードピン 28 それぞれは、導電性の材料によって構成され、積層配置されるフレキシブルプリント基板 20 の受光用電子部品搭載領域 20d と補強板 22 と補強板 24 とフレキシブルプリント基板 20 の発光用電子部品搭載領域 20e とを積層方向に挟持する挟持部 28a を有するとともに筐体 26 の外部に延伸される。挟持部 28a は、フレキシブルプリント基板 20 上に形成された電気的配線を介して、受光用電子部品 16、発光用電子部品 18 と電気的に接続されている。

【0022】続いて、本実施形態にかかる光モジュールの製造方法について説明する。図 5～図 10 は、本実施形態にかかる光モジュール 10 の製造工程図である。本実施形態にかかる光モジュール 10 を製造するためには、まず、図 5 に示すようなフレキシブルプリント基板 20 を形成する。すなわち、ほぼ長方形の受光用電子部品搭載領域 20d と、受光用電子部品搭載領域 20d に隣接するほぼ長方形の発光用電子部品搭載領域 20e と、受光用電子部品搭載領域 20d から帯状に延びる受光素子搭載領域 20f と、発光用電子部品搭載領域 20e から帯状に延びる発光素子搭載領域 20g とを有するフレキシブルプリント基板 20 を形成する。ここで、受光用電子部品搭載領域 20d と発光用電子部品搭載領域 20e とを積層配置した場合に、受光素子搭載領域 20f と発光素子搭載領域 20g とが互いに重ならないように、受光素子搭載領域 20f と発光素子搭載領域 20g とを対角に形成する。また、受光用電子部品搭載領域 2

0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eと受光素子搭載領域2 0 fと発光素子搭載領域2 0 gとのそれぞれに、上述の銅箔によって電氣的配線を形成する。また、フレキシブルプリント基板2 0の折り曲げが容易となるように、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとの境界部分に、図5に示すような切り込み部2 0 hを形成することが好ましい。

【0023】続いて、図8に示すように、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eに、補強板2 2、2 4をそれぞれ接着する。より詳細には、フレキシブルプリント基板2 0の2つの面のうち、受光用電子部品1 8と発光用電子部品1 8とが搭載されない方の面に、補強板2 2、2 4をそれぞれ接着する。この場合、フレキシブルプリント基板2 0の切り込み部2 0 hに対応する部分には、補強板2 2、2 4を配置しない。

【0024】続いて、図7に示すように、補強板2 2、2 4それぞれが接着されたフレキシブルプリント基板2 0を、受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとの境界部分（切り込み部2 0 hを形成した部分）で折り曲げる。その結果、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと補強板2 2と補強板2 4とフレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0 eとは、この順に積層配置されることになる。

【0025】続いて、図8に示すように、フレキシブルプリント基板2 0にリードピン2 8を装着する。この場合、リードピン2 8の挟持部2 8 aによって、積層配置されるフレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと補強板2 2と補強板2 4とフレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0 eとを積層方向に挟持するように、フレキシブルプリント基板2 0にリードピン2 8を装着する。

【0026】続いて、図9に示すように、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとにそれぞれ、受光用電子部品1 6、発光用電子部品1 8を装着する。受光用電子部品1 6、発光用電子部品1 8のフレキシブルプリント基板2 0への装着は、例えば、はんだ付けによって行う。

【0027】続いて、図10に示すように、フレキシブルプリント基板2 0の受光素子搭載領域2 0 fと発光素子搭載領域2 0 gとにそれぞれ、受光素子1 2、発光素子1 4を装着する。受光素子1 2、発光素子1 4のフレキシブルプリント基板2 0への装着は、例えば、はんだ付けによって行う。また、この場合、受光素子1 2と発光素子1 4とを、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 d、補強板2 2、2 4、フレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0

eの積層構造に対して同一の側（図10においては上側）から装着する。図10に示す部品を筐体2 6に格納することで、光モジュール1 0が完成する。

【0028】続いて、本実施形態にかかる光モジュールの作用及び効果について説明する。本実施形態にかかる光モジュール1 0は、受光用電子部品1 6をフレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dに搭載し、発光用電子部品1 8をフレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0 eに搭載し、当該フレキシブルプリント基板2 0を、上記受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとが積層配置されるように折り曲げて筐体2 6に格納する。従って、上記フレキシブルプリント基板2 0の面積（受光用電子部品搭載領域2 0 dの面積と発光用電子部品搭載領域2 0 eの面積との和）よりも小さい断面を有する筐体2 6に、受光用電子部品1 6と発光用電子部品1 8とを搭載した基板（フレキシブルプリント基板2 0）を格納することができる。その結果、光モジュール1 0を小型に構成することが可能となる。尚、フレキシブルプリント基板2 0を折り曲げて、受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとを積層配置するため、積層配置しない場合と比較して当該フレキシブルプリント基板2 0が占める空間の厚みは増加するが、発光素子1 2、受光素子1 4が一定の大きさを有するため、かかる厚みの増加は問題とならない。

【0029】また、本実施形態にかかる光モジュール1 0は、積層配置されるフレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとの間隙に、補強板2 2、2 4を挿入する。その結果、筐体2 6に格納されたフレキシブルプリント基板2 0の強度が増す。

【0030】さらに、本実施形態にかかる光モジュール1 0は、積層配置されるフレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと補強板2 2と補強板2 4とフレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0 eとを、リードピン2 8の挟持部2 8 aによって積層方向に挟持する。その結果、当該リードピン2 8によって、積層配置されるフレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと補強板2 2と補強板2 4とフレキシブルプリント基板2 0の発光用電子部品搭載領域2 0 eとを強固に固定することができる。

【0031】上記実施形態にかかる光モジュール1 0は、図3に示すように、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとの間隙に2枚の補強板2 2、2 4を挿入していたが、図11に示すように、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子部品搭載領域2 0 eとの間隙に1枚の補強板2 2を挿入した構成としても良い。同様に、フレキシブルプリント基板2 0の受光用電子部品搭載領域2 0 dと発光用電子

部品搭載領域 20e との間に補強板を 3 枚以上挿入した構成とすることもできる。

【0032】上記実施形態にかかる光モジュール 10 は、フレキシブルプリント基板 20 の 2 つの面のうち、受光用電子部品 16 と発光用電子部品 18 とが搭載されていない方が、補強板 22、24 それぞれと接していたが、図 12 に示すように、受光用電子部品 16 と発光用電子部品 18 とが搭載されている方が、補強板 22 の側に配置された構成としても良い。この場合、受光用電子部品 16 と発光用電子部品 18 とが補強板 22 と干渉しないように、フレキシブルプリント基板 20 と補強板 22 との間にスペーサ 30 を挿入する必要がある。

【0033】

【発明の効果】本発明の光モジュールは、第 1 の電子部品を可撓性基板の第 1 の領域に搭載し、第 2 の電子部品を可撓性基板の第 2 の領域に搭載し、当該可撓性基板を、第 1 の領域と第 2 の領域とが積層配置されるように折り曲げて筐体に格納する。従って、上記可撓性基板の面積（第 1 の領域の面積と第 2 の領域の面積との和）より小さい断面を有する筐体に、第 1 の電子部品と第 2 の電子部品とを搭載した基板（可撓性基板）を格納することができる。その結果、光モジュールを小型に構成することが可能となる。

【0034】また、本発明の光モジュールにおいては、積層配置される第 1 の領域と第 2 の領域との間に挿入された補強板を備える。その結果、筐体に格納された可撓性基板の強度が増す。

*

*【0035】また、本発明の光モジュールにおいては、積層配置される第 1 の領域と補強板と第 2 の領域とを積層方向に挟持する挟持部を有するとともに筐体の外部に延伸されるリードピンを備える。その結果、当該リードピンによって上記第 1 の領域と補強板と第 2 の領域とを強固に固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】光モジュールの一部切り欠き斜視図である。

【図 2】光モジュール（筐体を除く）の斜視図である。

【図 3】図 2 の I-I 線に沿った断面図である。

【図 4】フレキシブルプリント基板の拡大断面図である。

【図 5】光モジュールの製造工程図である。

【図 6】光モジュールの製造工程図である。

【図 7】光モジュールの製造工程図である。

【図 8】光モジュールの製造工程図である。

【図 9】光モジュールの製造工程図である。

【図 10】光モジュールの製造工程図である。

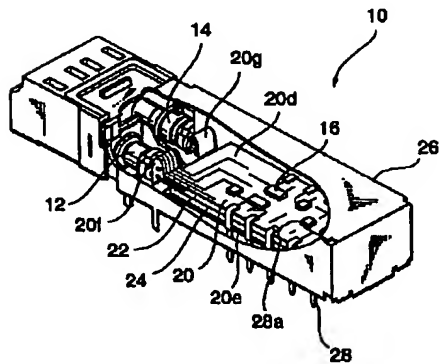
【図 11】変形例にかかる光モジュールを示す図である。

【図 12】変形例にかかる光モジュールを示す図である。

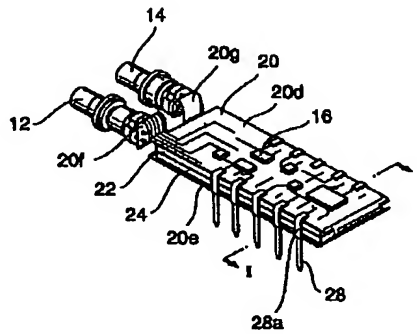
【符号の説明】

10…光モジュール、12…受光素子、14…発光素子、16…受光用電子部品、18…発光用電子部品、20…フレキシブルプリント基板、22、24…補強板、26…筐体、28…リードピン、30…スペーサ

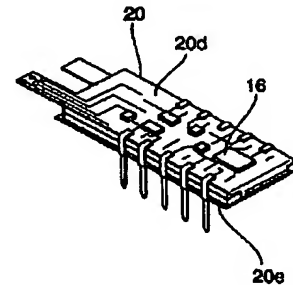
【図 1】



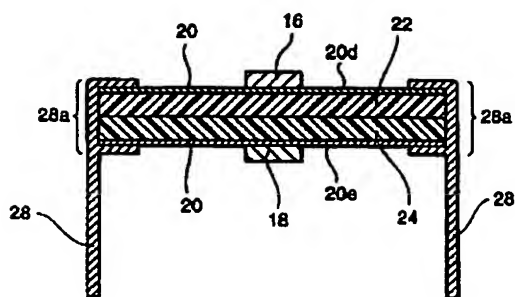
【図 2】



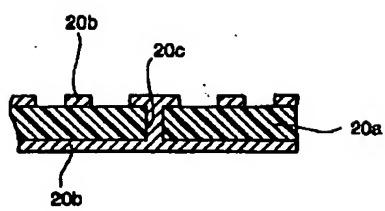
【図 9】



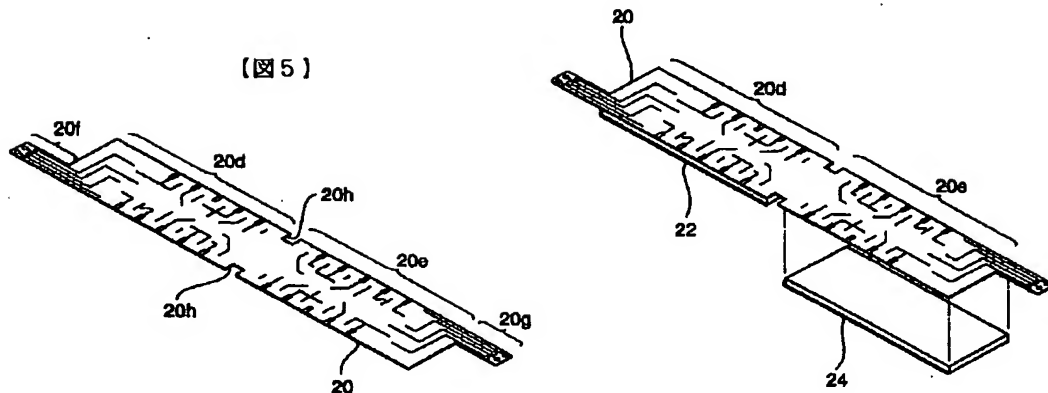
【図3】



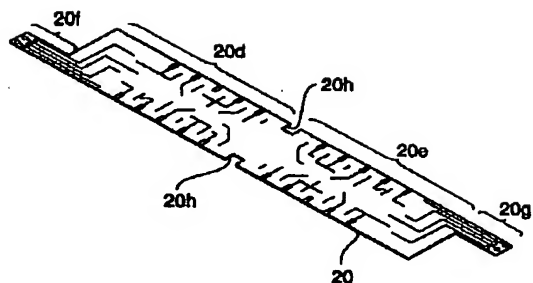
【図4】



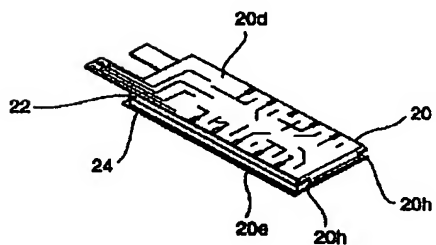
【図6】



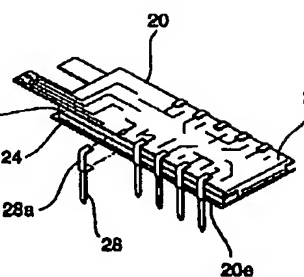
【図5】



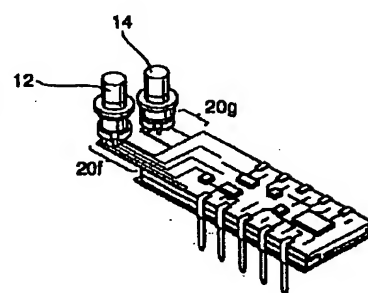
【図7】



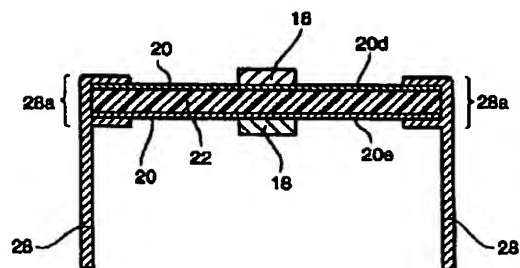
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

